

引用格式:黄贤金. 自然资源统一管理:新时代、新特征、新趋向[J]. 资源科学, 2019, 41(1): 1-8. [Huang X J. Unified management of natural resources: a new era, new characteristics, and new trend[J]. *Resources Science*, 2019, 41(1): 1-8.] DOI:10.18402/resci.2019.01.01

# 自然资源统一管理:新时代、新特征、新趋向

黄贤金<sup>1,2</sup>

(1. 南京大学地理与海洋科学学院, 南京 210023;

2. 南京大学自然资源研究院, 南京 210023)

**摘要:**自然资源统一管理是人与自然和谐共处的必然要求,也是人类永续发展的基本支撑。本研究通过揭示自然资源的整体性、地域性、系统性、资产性、基础性的特征及时代意义,总结出在新的养地时代自然资源科技支撑所具有的战略性和应用性。通过相关研究积累,在整体性特征揭示、系统性规律认知和关联性关系发现三个方面探索出自然资源统一管理科技支撑的新趋向。

**关键词:**自然资源统一管理;自然资源科技创新;时代性特征;发展趋向

DOI:10.18402/resci.2019.01.01

## 1 引言

美丽中国的发展目标和生态文明建设的国家战略都在新时代对自然资源的管理提出了更高的要求。据此,结合生态产品的公共物品特征,十九大报告提出“统一行使全民所有自然资源资产所有者职责,统一行使所有国土空间用途管制和生态保护修复职责”。随着自然资源统一管理体制的构建,要切实实现自然资源统一管理,还需要进一步深刻认知自然资源特征的时代性意义,并结合自然资源统一管理下的整体性、系统性、关联性特征,明确自然资源科技创新发展的新取向,以为构筑人与自然和谐的国土新空间提供积极支撑。

## 2 自然资源特征的时代性意义

作为自然界存在的、对人类有用的自然物的自然资源<sup>[1]</sup>,是人类社会永续发展的生存之基、生产之源、生态之本。其在被人类永续利用的过程中,内涵与特征也不断地演变和深化。而迈入新时代,自然资源由于其具有整体性、地域性、系统性、资产性和基础性的特征又被赋予了时代性意义。

### 2.1 整体性:引导山水林田湖草生命共同体新治理

党的十九大报告提出:“要统筹山水林田湖草系统治理,实行最严格的生态环境保护制度”,这就强调了各类自然资源之间是一个统一的整体,同样“山水林田湖草生命共同体”是人与自然关系和谐的具体体现<sup>[2]</sup>。“山水林田湖草生命共同体”的科学内涵在于:一是深透阐明了人与自然生命过程之根本;二是需要把握因时因地而异与因地制宜;三是自然资源的永续利用与人地和谐<sup>[3]</sup>。而面对种树的只管种树、治水的只管治水、护田的单纯护田,乃至同样的土地利用局地空间,可能被耕地保护部门认定为耕地、被湿地保护部门认定为湿地、被水利部门认定为水域空间等,这些顾此失彼或者“盲人摸象”从而造成生态的系统性破坏的破碎治理难题,在新时代更需要自然资源的整体性治理。

自然资源整体治理的理念最早可追溯到《庄子》“倏与忽谋报混沌之德,曰:‘人皆有七窍,以视听食息,此独无有,尝试凿之。’日凿一窍,七日而混沌死”。这说明了人类应该遵从自然统一存在的客观规律,以“山水林田湖草生命共同体”的理念来实

收稿日期:2018-10-13 修订日期:2018-12-18

基金项目:国家社会科学基金重大项目(17ZDA061);中国土地勘测规划院“基于大数据驱动下的土地空间利用格局研究”。

作者简介:黄贤金,男,江苏扬中人,教授,博士生导师,研究方向为资源环境经济与政策。E-mail:hxj369@nju.edu.cn

现人与自然的和谐共生,分门别类的割裂式自然资源管理反而使得自然资源不能可持续地利用与保护。为此,《深化党和国家机构改革方案》<sup>[4]</sup>进一步明晰划分了部门间的权责,为自然资源综合治理和生态文明建设提供了体制保证,也是国土空间治理能力现代化的重要体现,即:自然资源部通过摸清家底,确定产权,山水林田湖草整体保护、系统修复、综合治理等措施,侧重生态系统和原生环境的治理;而生态环境部则通过制订法规、政策、标注,进行检查和督查等措施,侧重环境污染和次生环境的整治<sup>[5]</sup>。

## 2.2 地域性:探索生态修复新路径

陆域面积960万km<sup>2</sup>的中国地大物博、幅员辽阔,其自然资源存在明显的地域性差异,所以也需要地域性的生态修复。例如,针对重要的生态保护空间,我国通过推行国家公园制度建立了如三江源、东北虎豹、大熊猫等国家公园来保护这些生态脆弱区域;针对重大的战略空间,如自然资源部受国务院委托开展《长江经济带国土空间规划》的编制来应对流域性资源环境问题和统筹保护<sup>[6]</sup>;针对重要的特色生态空间,如有“百湖之市”之称的武汉,水域面积占全市总面积1/4,可以通过《武汉市湖泊保护总体规划》<sup>[7]</sup>来保护城市的特色自然资源空间。

省域空间的绿色GDP测算可以更好地认识我国全域空间的自然资源地域性特征。从图1所测算

的绿色GDP指数来看,可以发现经济越发达的区域经济绿色化程度越高,东南沿海地区及京津冀地区的绿色GDP指数较高,而中西部地区的绿色GDP指数较低<sup>[8]</sup>,因此,我国不仅在东、中、西及东北地区之间存在区域发展的经济鸿沟,还存在绿色鸿沟。由此可见,可以从四个层面开展空间治理。即:①对于全国的整体空间来讲,需要有序型治理,使得全国空间的开发和保护格局从无序到有序;②对于京津冀、长三角和珠三角等城市群或有关城市的发展型空间,需要开展发展型治理,例如划定城市发展边界,协调发展空间与自然生态保护的关系,使得发展空间从发展无度转变为发展有度;③对于具有基本农田、自然生态的保护型空间,需要更精准地划定保护的底线,使得保护空间从无底到有底,从而形成底数、底线、底图于一体的保护空间治理体系;④对于城市低效的国土空间,需要通过城市更新、低效用地再开发等措施,开展优化型治理,不断增强这些空间的生产功能、生态功能或宜居功能。

## 2.3 系统性:重构新型绿色化新秩序

新型绿色化是人与自然和谐现代化的实现路径,这需要遵循不同区域人与自然的规律,构建符合区域自然特征、提升生态安全能力、体现美好生活需要的绿色空间体系<sup>[9]</sup>。2015年3月党中央在“新型工业化、城镇化、信息化、农业现代化”之外加入了“绿色化”,由“四化”变“五化”就强调了发展需要系统性地尊重自然、顺应自然和保护自然。然

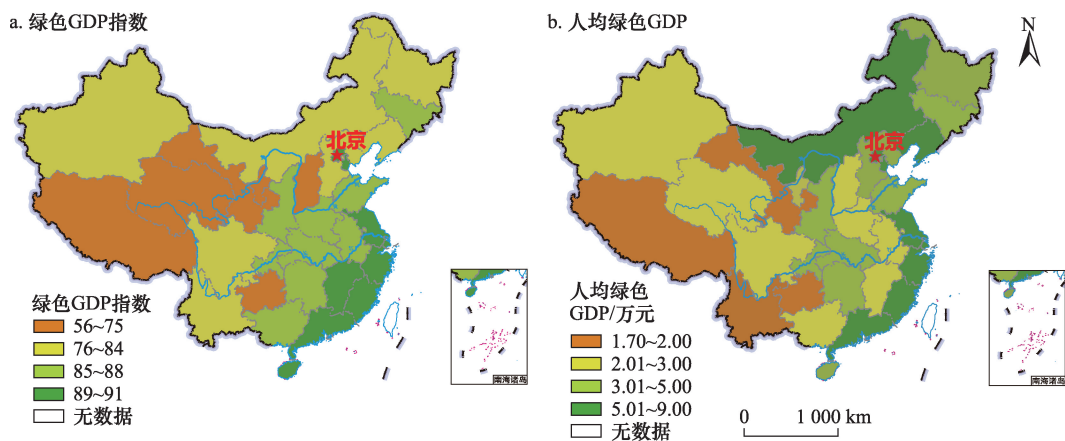


图1 2013年中国人均绿色GDP、绿色GDP指数分布

Figure 1 China's per capita green GDP and green GDP index in 2013

注:该图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为GS(2016)1579号的标准地图制作,底图无修改,图中数据来源于文献[8]。

2019年1月

而,对于一些重大的资源开发利用工程建设设想或实施,如:“点沙成土”、“那曲种树”和“藏水入疆”等重大资源工程却缺乏深入地认识自然、顺应自然地开展资源科学问题的调查研究,也违背了当前国家生态文明建设的总体战略部署和新时代生态文明观<sup>[10]</sup>。

中国的国土空间也存在较大的差异,1935年,时任原中央大学地理系主任的胡焕庸先生在《中国人口之分布》<sup>[11]</sup>中基于我国人口密度提出了“瑗瑗—腾冲”线,即“胡焕庸线”,将我国的疆域划分为东南与西北两部分,形成了东南和西北的阶梯式发展格局。但其实除了胡焕庸线以外,我国在其他尺度也存在阶梯式发展格局—胡焕庸亚线<sup>[12]</sup>。研究提出的长江经济带区域以东为“胡焕庸亚线1”,以13.6%的土地承载了39.1%的人口,“胡焕庸亚线2”以东,以19.1%的土地承载了52.8%的人口,胡焕庸亚线的构想将高人口密度的胡焕庸线东部区域细化为3个梯度,从而进一步揭示了长江经济带国土空间的格局特征。由此,区域空间乃至国家空间的开发和利用都需要系统性思考和谋划,重构支撑发展的国土空间新秩序(图2)。

## 2.4 资产性:彰显两山理论新思路

“绿水青山就是金山银山”告诉我们绝不能以牺牲生态环境为代价换取经济的一时发展,这两山理论也进一步凸显了自然资源的资产性特征。世界银行对于人类社会财富的测度具有多方面的维

度,如:自然资本、人造资本、人力资本和社会资本<sup>[13]</sup>。2015年9月,中共中央、国务院所发布的《生态文明体制改革总体方案》<sup>[14]</sup>,也明确了“自然资本”的生态文明建设理念,并且还提出了资源环境审计、自然资源资产负债表等相关制度建设要求。

但若要是使得“绿水青山”发挥“金山银山”,尤其是形成价值流,成为增强人类福祉、富裕百姓的“金山银山”,还需要充分彰显自然资源的资产性特征。据此,2016年国务院《关于全民所有自然资源资产有偿使用制度改革的指导意见》<sup>[15]</sup>也明确提出,“创新全民所有自然资源资产所有权实现形式,推动所有权和使用权分离,完善全民所有自然资源资产使用权体系”。因此,一是要完善自然资源产权体系,尤其是通过自然资源确权登记,进一步明确各类自然资源的占有、使用等权能;二是充分发挥市场机制的决定性作用,丰富自然资源资产使用权权利类型,适度扩大自然资源使用权的转让、出租、担保、入股等权能,夯实全民所有自然资源资产有偿使用的权利基础;三是探索自然资本经营的机制,尤其是通过自然资本的生态经营,即将经营理念引入生态资源保护中,并注重生态补偿,从而促进生态资源资产的保值增值<sup>[16]</sup>。

## 2.5 基础性:打造国土空间用途管制新格局

自然资源为人类经济社会发展提供根本性保障,所以自然资源也具有基础性特征。国土空间管制就是协同自然资源、经济社会发展以及生态环境

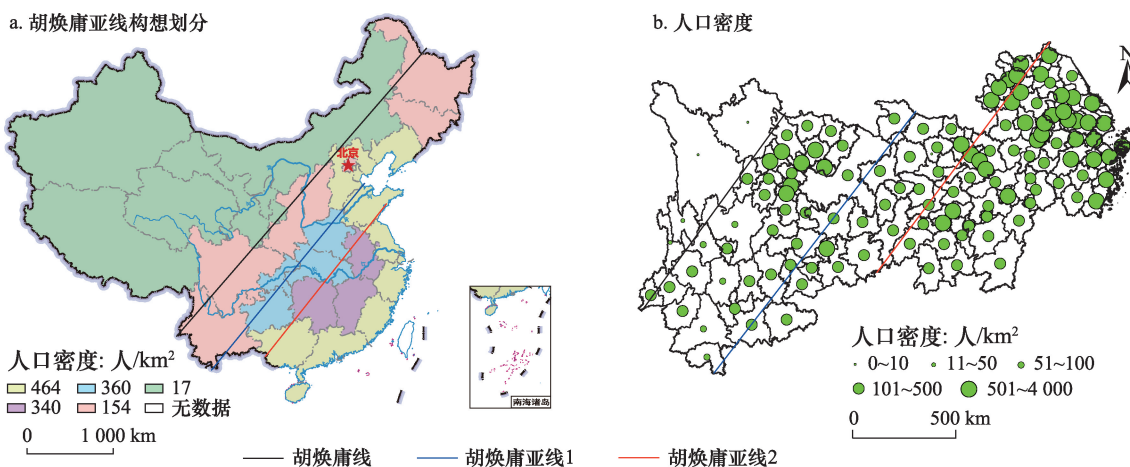


图2 胡焕庸亚线构想划分及长江经济带阶梯式人口分布空间格局

Figure 2 Division of Sub-line of Hu Huanyong population line and spatial pattern of stepped population distribution in Yangtze river economic belt

注:该图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为GS(2016)1579号的标准地图制作,底图无修改,图中数据来源于文献[12]。



之间在不同时空尺度上的相互作用关系。20世纪90年代,为了保障国家的粮食安全,国家提出了最严格的土地用途管制制度;十八届三中全会的召开,为了适应国家生态安全的需要,提出了自然资源用途管制制度;而随着十八届五中全会提出国土空间规划体系,十九大报告提出国土空间用途管制,进一步通过国土空间用途管制,从人与自然协同的角度瞄准美丽中国的建设。

如何通过构建科学有序适度的国土空间格局体系,来协调“三生”空间的相互关系,这是人类社会赖以生存和发展的基础。例如,2007年太湖爆发蓝藻事件,针对相关地方所提出的要求环湖5km全面退耕休耕的要求,通过对环太湖地区农业生产与水环境的关系分析,划定了退耕休耕空间(图3),并从作物种植结构调整等方面提出了更加高效的退耕休耕建议<sup>[17]</sup>。

### 3 养地时代的自然资源科技支撑的新特征

#### 3.1 人地关系的阶段性特征及自然资源科技支撑

人类社会发展的不同阶段,以及不同的人地关系理念,也使得自然资源开发利用的方式上存在显著的阶段性特征。例如,自1949年以来,我国的人地关系演变经历了三个阶段,即:1949—1979年的“斗地”时代;1979—2012年的“用地”时代和2012年至今的“养地”时代(图4)。在“斗地”时代,由于围湖造田、围河造田等原因,使得耕地面积呈现显著

增加的态势,但由于实行以耕地面积为基础的农业税收制度,使得统计的耕地面积呈现显著减少状态;而在“用地”时代,随着改革开放的工业化和城镇化快速发展,耕地被城市建设占用较多致使耕地面积减少;在“养地”时代,尤其是2013年十八届三中全会明确提出对生态脆弱区实行耕地休耕制度,加之最严格的基本农田保护制度,以及“将中国人的饭碗端在自己手里”的战略要求,使得耕地面积快速减少的状态得以改变。

基于各个时代的用地特征,也有相应的自然资源管理需求(表1)。“斗地”时代,主要通过矿产考



图3 环太湖重点退耕区域

Figure 3 Key areas for farmland conversion around Taihu Lake

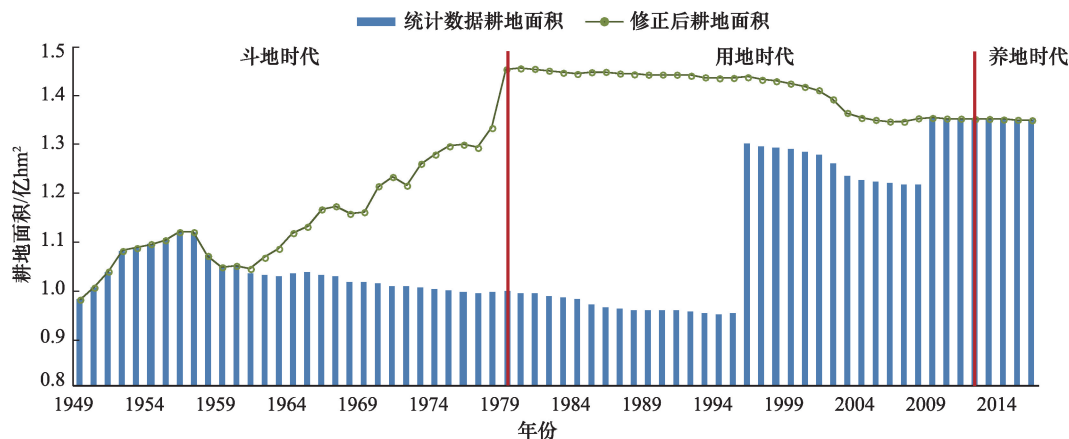


图4 各个用地时代耕地面积数量

Figure 4 The amount of cultivated land in each land age

2019年1月

表1 各个用地时代特征及主要自然资源科技支撑

Table 1 The characteristics of each land use age and the scientific and technological support of major natural resources

时代	斗地时代	用地时代	养地时代
主要工作	矿产考察,土地调查,西藏、西南等综合考察	农业自然资源和农业区划,以及各类自然资源全面调查	综合调查,国土空间规划
科技支撑	科学考察与研究	科学考察与研究+遥感	遥感+
战略目标	粮食安全,国家建设	粮食安全以及支撑经济社会建设	经济社会发展及生态环境保护
主要依托	中国科学院综合考察委员会	国家计划委员会-中国科学院自然资源综合考察委员会,原国家测绘地理信息局及相关部委局	自然资源部

察、土地调查和西藏考察等科学考察与研究,1956年国家在中国科学院设立了自然资源综合考察委员会以服务国家粮食生产与国家建设;在“用地”时代,20世纪80年代主要开展农业自然资源和农业区划工作,2000年以后又开展包括海洋资源、土地资源、林业资源、湿地资源等在内各类资源全面调查,运用科学考察与遥感的新技术服务于国家的粮食安全;在“养地”时代,主要通过自然资源综合调查和空间规划的方式,运用“遥感+”各类技术手段服务于经济社会发展及生态环境保护,更需要进一步加强自然资源的综合调查与评价,以支撑自然资源统一管理,而关键任务在于如何加强综合自然资源的协同调查与管理。

### 3.2 养地时代的自然资源科技需求

从上述分析中可以看出,“斗地”时代、“用地”时代的自然资源科技更多地表现在摸清家底、支撑经济社会发展方面。而进入“养地”时代,自然资源科技战略性、基础性和应用性内涵更为突出。主要是:

#### 3.2.1 战略性

养地时代的自然资源研究更加关注于区域-国家-全球层面的资源安全、粮食安全及生态安全等问题。随着长三角一体化、长江经济带建设和“一带一路”倡议的提出,自然资源研究有了更广阔的时空格局,也更需要结合中华民族的伟大复兴和人类命运共同体的时代战略背景来考虑自然资源的配置问题,从而通过中国国土空间的治理现代化为全球生态文明建设提供借鉴样板。

#### 3.2.2 基础性

养地时代的自然资源科技支撑具有服务国家部门管理的基础性作用。主要需要通过自然资源

的基础数据库建设、自然资源管理技术标准的制定和规划纲要的编制等工作来为国家及地方的自然资源管理提供基础性保障,同时也为自然资源要素的协同创新研究提供基础性支撑。

#### 3.2.3 应用性

养地时代的自然资源科技支撑同时也具有服务地方管理的应用性。主要包括地方的自然资源有偿使用、自然资源产权制度改革、重要战略空间的国土空间规划以及区域协同的科技需求等,使得自然资源管理有力保障地方经济社会发展与生态环境保护的需求。

### 3.3 新时代发展的自然资源科技需求

十九大报告将我国新时代的发展划分为三个阶段,而在三个阶段也分别需要相应的资源科技支撑以实现自然资源整治的一系列目标。在全面建设小康阶段需要更加深入和全面的资源调查和更加规范的自然资源整治技术标准来实现自然资源污染治理的目标;在实现基本现代化阶段,需要进一步探索自然资源配置的规律和效率以实现美丽中国的发展目标;在实现社会主义现代化强国阶段需要以全球引领的自然资源科技创新,以及重视自然资源配置的全球话语权,以实现生态文明和现代化强国建设目标(表2)。

## 4 基于自然资源特征的科技发展新趋向

为适应自然资源统一管理的战略要求,自然资源科技创新也需要体现整体性、系统性、关联性的特征,从而更为深刻地揭示经济社会发展与自然资源的相互作用关系。

#### 4.1 整体性特征与自然资源科技创新

要更好地认知自然资源的整体性,从自然资源科技创新来看,需要探索自然资源用途分类、自然

表2 新时代目标与自然资源科技支撑需要

Table 2 The new era goal and the natural resources science and technology support need

时期	现在—2020年	2020—2035年	2050年
国家目标	全面小康	基本现代化	现代化强国
整治目标	污染治理	美丽中国	生态文明
资源支撑	自然资源保障	自然资源效率提升	自然资源高效配置
资源科技	自然资源调查、标准	自然资源配置的时空规律及利用效率	自然资源配置的高效率以及全球话语

资源空间管制以及自然资源要素之间以及自然资源与生态环境、经济社会发展关系等。尤其需要建立起统一的自然资源用途分类标准和调查评价规划技术标准等给予保障,这样就可以摒弃原有城建、国土、水利、环保、海洋及林草等部门对于自然资源分割管理所带来的用途矛盾与空间冲突,从而更高效地协调人与自然资源的相互关系,并从国家或者区域整体配置效率最大化的角度,构建支撑高质量发展、高品质保护的自然资源用途管制体系。

例如,我国香港地区,虽然仅1100km<sup>2</sup>,但却承载了700万人口。由于积极地协同了城市建设与郊野空间的相互关系,控制了城进村退、生态环境空间遭受破坏的惯常现象,其城市建设用地空间仅为23.5%。不但没有通过“城乡建设用地增减挂钩”保护了郊野空间的同时,还充分尊重农村的习俗权利,使得农村居民在参与郊野公园的保护中获得了生计改善的机会,分享了自然资源所带来的资产增值。

#### 4.2 系统性规律与自然资源科技创新

新时代的自然资源管理同样需要系统性探索自然资源要素间的时空作用规律以及自然资源与生态环境、经济社会之间的时空规律。现有自然资源部主抓的长江经济带空间规划以及山水林田湖草生态保护修复工程试点已经得以体现。而这些系统性的自然资源管理工作,需要以“三区三线”的划定提供基础保障,即:城镇区域、农业区域和生态区域,以及城市发展边界、生态红线、基本农田保护线。

例如,2017年11月,江苏扬中发生了塌岸事件,在诸多学者看来塌岸的原因有旋涡说、沉船说、深槽说以及采砂说等。但有关研究从对比20世纪30年代的地貌图,发现塌岸的地方实际存在一条暗河。因此,这一塌岸并非仅仅是水文作用的结果,

而是由于水文过程与地貌过程的共同作用的结果<sup>[18]</sup>,而且这在长江中下游地区带有一定普遍性,从而为更科学治江提供了更为系统性的科学认知。

#### 4.3 关联性关系与自然资源科技创新

新时代的自然资源管理也更加关注重大或重要经济社会变迁对于自然资源的影响与判断以及重大或重要经济社会事件、自然资源事件等对于自然资源问题的影响。比如可以通过解析“水-食物-能源”关联关系<sup>[19]</sup>,构建各类相关自然资源之间的耦合联系,从而找到提高资源利用效率和保障资源安全的有效方法以应对水、能源和食物等各类自然资源的安全问题。

自然资源利用状态与人类发展的当下及未来福祉密切相关。例如,人类发展指数(Human Development Index, HDI)是美好生活的具体表征。对于世界各个城市来讲,HDI指数和建设用地之间存在高度的关联关系,而中国各个城市的HDI指数和建设用地却不太显著<sup>[20]</sup>。这是由于中国HDI指数的提升更多依赖于经济发展,教育、医疗等公共服务水平的贡献不足,也和中国所处的发展阶段存在密切的关系。如何探索出一条用地集约型的HDI指数发展路径,就需要在城市更新中注重医疗、教育、养老等用地空间配置,以实现城市家园的集约用地与HDI双提升。因此,城市用地空间的格局,不但要考虑与水资源、生态环境等要素的配置状态,还要考虑其对人类福祉的影响,从而以美好生活改善为目标,引导自然资源科技创新。

#### 参考文献(References):

- [1] 彭补拙,濮励杰,黄贤金,等.资源学导论[M].南京:东南大学出版社,2014.[Peng B Z, Pu L J, Huang X J, et al. Introduction to Resource Science [M]. Nanjing: Southeast University Press, 2014.]
- [2] 黄贤金,杨达源,左平,等.自然资源共同体综合管理路径选择



2019年1月

- [EB/OL]. (2014-02-21)[2018-10-13]. <http://www.tjxqgt.gov.cn/Lists/List15/DispForm.aspx?ID=661>. [Huang X J, Yang D Y, Zuo P, et al. Path Selection of Integrated Management of Natural Resources Community [EB/OL]. (2014-02-21)[2018-10-13]. <http://www.tjxqgt.gov.cn/Lists/List15/DispForm.aspx?ID=661>.]
- [3] 黄贤金, 杨达源. 山水林田湖生命共同体与自然资源用途管制路径创新[J]. 上海国土资源, 2016, 37(3):1-4. [Huang X J, Yang D Y. Orderly ecological system for mountains, rivers, forest, farmland and lakes, and innovation path of purpose regulation of natural resources [J]. *Shanghai Land & Resources*, 2016, 37(3):1-4.]
- [4] 新华社. 中共中央印发《深化党和国家机构改革方案》[EB/OL]. (2018-03-21)[2018-12-13]. [http://www.gov.cn/zhengce/2018-03/21/content\\_5276191.htm#1](http://www.gov.cn/zhengce/2018-03/21/content_5276191.htm#1). [Xinhua News Agency. The Central Committee of the Communist Party of China (CPC) Has Issued a Plan to Deepen Reform of Party and State Institutions [EB/OL]. (2018-03-21)[2018-12-13]. [http://www.gov.cn/zhengce/2018-03/21/content\\_5276191.htm#1](http://www.gov.cn/zhengce/2018-03/21/content_5276191.htm#1).]
- [5] 周宏春. 国务院机构改革为生态文明建设提供体制保证 自然资源产权更加明晰 生态环境明确谁来监管[J]. 中国生态文明, 2018, (2):25-30. [Zhou H C. The institutional reform of the state council provides a system for the construction of ecological civilization and guarantees the property rights of natural resources. It is more clear about the ecological environment and who will supervise it [J]. *China's Ecological Civilization*, 2018, (2):25-30.]
- [6] 长江经济带国土空间规划研讨会在京召开[J]. 城市规划通讯, 2018, (10): 3-3. [Seminar on land space planning of the Yangtze river economic belt was held in Beijing [J]. *Urban Planning Bulletin*, 2018, (10): 3-3.]
- [7] 武汉市水务局. 武汉湖泊保护总体规划(征求意见稿) [EB/OL]. (2017-09-01) [2018-12-13]. <http://www.doc88.com/p-6478639191839.html>. [Water Bureau of Wuhan City. Wuhan Lake Protection General Planning (Draft for Comments) [EB/OL]. (2017-09-01) [2018-12-13]. <http://www.doc88.com/p-6478639191839.html>.]
- [8] 沈晓艳, 王广洪, 黄贤金. 1997-2013年中国绿色GDP核算及时空格局研究[J]. 自然资源学报, 2017, 32(10):1639-1650. [Shen X Y, Wang G H, Huang X J. Green GDP accounting and spatio-temporal pattern in China from 1997 to 2013 [J]. *Journal of Natural Resources*, 2017, 32(10):1639-1650.]
- [9] 黄贤金. 美丽中国与国土空间用途管制[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2018, 18(6):1-7. [Huang X J. Beautiful China and the land space use control [J]. *Journal of China University of Geosciences(Social Sciences Edition)*, 2018, 18(6): 1-7.]
- [10] 孙鸿烈, 郑度, 夏军, 等. 专家笔谈:资源环境热点问题[J]. 自然资源学报, 2018, 33(6):1092-1102. [Sun H L, Zheng D, Xia J, et al. Experts interviews: disputes on current hotspot issues in resources and environment [J]. *Journal of Natural Resources*, 2018, 33(6):1092-1102.]
- [11] 胡焕庸. 中国人口之分布-附统计表与密度图[J]. 地理学报, 1935, (2):33-74. [Hu H Y. Distribution of population in China-With statistical table and density map [J]. *Acta Geographica Sinica*, 1935, (2):33-74.]
- [12] 黄贤金, 金雨泽, 徐国良, 等. 胡焕庸亚线构想与长江经济带人口承载格局[J]. 长江流域资源与环境, 2017, 26(12):1937-1944. [Huang X J, Jin Y Z, Xu G L, et al. Conception of sub-line of Hu Huanyong population line and patterns of future population carrying in the Yangtze river economic belt [J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2017, 26(12):1937-1944.]
- [13] World Bank. Monitoring Environmental Progress: A Report Working Progress [R]. Washington, D.C.: The World Bank, 1995.
- [14] 新华社. 中共中央 国务院印发《生态文明体制改革总体方案》[EB/OL]. (2015-09-21) [2018-12-13]. [http://www.gov.cn/guowuyuan/2015-09/21/content\\_2936327.htm](http://www.gov.cn/guowuyuan/2015-09/21/content_2936327.htm). [Xinhua News Agency. The Central Committee of the Communist Party of China and the State Council of the People's Republic of China Issued the "Overall Plan for the Reform of the Ecological System" [EB/OL]. (2015-09-21)[2018-12-13]. [http://www.gov.cn/guowuyuan/2015-09/21/content\\_2936327.htm](http://www.gov.cn/guowuyuan/2015-09/21/content_2936327.htm).]
- [15] 国务院. 关于全民所有自然资源资产有偿使用制度改革的指导意见 [EB/OL]. (2017-01-16)[2018-12-13]. [http://www.gov.cn/guowuyuan/2015-09/21/content\\_2936327.htm](http://www.gov.cn/guowuyuan/2015-09/21/content_2936327.htm). [The State Council. Guidelines on the Reform of the System for the Compensated Use of Natural Resources and Assets Owned by the Whole People [EB/OL]. (2017-01-16) [2018-12-13]. [http://www.gov.cn/guowuyuan/2015-09/21/content\\_2936327.htm](http://www.gov.cn/guowuyuan/2015-09/21/content_2936327.htm).]
- [16] Terry L A, Leal D R(著). 翁端(译). 环境资本运营:生态效益与经济效益的统一[M]. 北京:清华大学出版社, 2000. [Terry L A, Leal D R(Write). Weng D(Translate). *Environmental Capital Operation: The Unity of Ecological Benefit and Economic Benefit* [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2000. ]
- [17] 黄贤金, 高超, 李升峰, 等. 环太湖地区退耕休耕重点区域选择及用地调整对策 [R]. 南京: 江苏省人民政府研究室参考专报, 2008. [Huang X J, Gao C, Li S F, et al. Selection of Key Areas for Farmland Conversion and Fallow in the Area Around Taihu Lake and Countermeasures for Land Use Adjustment [R]. Nanjing: Reference Special Report of Research Office of Jiangsu Provincial People's Government, 2008.]
- [18] 杨达源, 黄贤金, 施利峰, 等. 1973-2017年扬中市江岸冲淤遥感监测及古河道塌江分析[J]. 长江流域资源与环境, 2018, 27(12):2796-2804. [Yang D Y, Huang X J, Shi L F, et al. Remote sensing monitoring of river bank erosion and silting and analysis of ancient river channel collapse in Yangzhong city from 1973 to 2017 [J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2018, 27(12): 2796-2804. ]

- [19] Liu J, Mao G, Hoekstra A, *et al.* Managing the energy–water–food nexus for sustainable development[J]. *Applied Energy*, 2017, 10: 1–5.
- [20] 袁苑, 宋娅娅, 黄贤金. 人类发展指数与全球城市用地增长[J]. 现代城市研究, 2018, (4): 12–16. [Yuan Y, Song Y Y, Huang X J. Human development index and global urban land growth [J]. *Modern Urban Research*, 2018, (4): 12–16. ]

## Unified management of natural resources: a new era, new characteristics, and new trend

HUANG Xianjin<sup>1,2</sup>

(1. School of Geography and Ocean Science, Nanjing University, Nanjing 210023, China;

2. Research Institute of Natural Resources, Nanjing University, Nanjing 210023, China)

**Abstract:** Both the development goal of beautiful China and the national strategy of ecological civilization construction put forward a higher requirement for the management of natural resources in the new era. It is an inevitable requirement for the harmonious coexistence between human beings and nature to unify management of natural resources. In addition, it is a basic character for the sustainable development of mankind. This study has revealed basic characteristics and significance of natural resources based on integrality, region, systematisms, and property. We also summarize the strategies, foundation, and applications of natural resources science and technology support in the new era of land maintenance. Through the accumulation of relevant study, we further explore the new trend of scientific and technological support for the unified management of natural resources in three aspects: the revelation of the overall characteristics, the recognition of systematic laws, and the discovery of correlation relations.

**Key words:** unified management of natural resources; scientific and technological innovation of natural resources; era characteristics; development tendency